futuro

Suplemento de ciencias de **Página/12**

Año 16 / N° 833 05 . 03 . 2005

HISTORIA DE LA BRUJERIA

Que las hay, ¿las hay?

Religión de las épocas de la revolución neolítica, cuando los primeros y tímidos cultivos amanecían en medio de un mundo de cazadores y recolectores nómadas, la brujería es una de las más antiguas creencias humanas y de las más persistentes. Aún en nuestro mundo sofisticado y tecnológico, el temor a la magia negra paraliza muchos cerebros y corazones. Subterráneo o a la vista, en oscuras criptas o satánicos aquelarres, el culto de la brujería y el demonio atraviesa los grandes períodos de la historia del mundo, incluyendo aquellos en que la persecución, la tortura y la muerte se cebaron en los acusados de brujerías, constituyendo un brutal y siniestro genocidio.

POR PABLO CAPANNA

"¿Está seguro de que sus vecinos no le están haciendo magia negra?" Eso insinuaba en medio de la noche la voz de un dudoso parapsicólogo en una radio. "¿Todavía no tiene la *Agenda de las Brujas 2005*?", pregonaba al día siguiente un canal esotérico de cable. ¿A quién le estaba hablando? ¿A mis vecinos? Antaño costaba imaginar que estas situaciones serían comunes a comienzos del siglo XXI, pero hoy forman parte del folklore posmoderno. Por suerte, como hoy todo es *light*, la brujería y el satanismo también lo son, y viven del *merchandising*.

Sin embargo, en términos cuantitativos, hoy debe haber más gente que hace quinientos años que cree en las brujas. Tampoco faltan los inquisidores, pero ya no se preocupan por estas cosas: más bien las alientan, porque resultan útiles para mantenernos distraídos.

La creencia en la hechicería es tan antigua como la humanidad, pero hubo un tiempo en que llegó a dominar las mentes europeas durante más de dos siglos, desencadenando un pánico que llevó al tormento y a la hoguera a miles de personas. ¿Cómo pudo ocurrir?

La práctica y la represión de la brujería configuraron una verdadera pandemia psicótica que se abatió sobre Europa entre mediados del siglo XIII y fines del XVIII, alcanzando su fase más aguda en el XVI. Generó toda una cultura paranoica que fue capaz de trastornar a cultos e ignorantes. No sólo eso: la caza de brujas inspiró a la Inquisición española, la cual sirvió de modelo para todas las iniquidades del siglo XX, desde la Gestapo hasta Pol Pot.

Relegar estos fenómenos a la Edad Media puede ser tranquilizante, pero de hecho coincidieron con el Renacimiento y la Modernidad, cubriendo un lapso que va desde la fundación de las universidades al triunfo de la ciencia. La historia nunca fue lineal.

LOS TORNADOS SOCIALES

Algunos entienden que estas turbulencias culturales tienen su analogía física en los sistemas caóticos, que se autoorganizan a partir de sutiles fluctuaciones de sus condiciones iniciales, crecen de un modo impredecible, y en un momento se dispersan. Un huracán tropical nace cuando se dan ciertos niveles de temperatura y presión, que atraen a vientos opuestos, y echan a rodar un torbellino que causa estragos, hasta que se disuelve.

Así sería el desarrollo de las modas, manías e histerias colectivas. También se parecen a las epidemias, que estallan cuando se da cierta conjunción de causas. La espiroqueta y el virus HIV existían desde tiempos inmemoriales, pero la sífilis irrumpió recién en el siglo XV, y el sida en la segunda mitad del XX. Por qué no lo hicieron antes o después, es una cuestión abierta.

¿Qué decir de las epidemias de locura colectiva? A veces, la conjunción de creencias latentes con críticas condiciones sociales es capaz de echar a rodar una manía que llega a doblegar hasta las mentes más lúcidas. Así ocurrió con el auge del espiritismo a fines del siglo XIX, o con chifladuras yanquis más recientes, como la fiebre de los "platos voladores" en los '50, el "pánico satánico" de los '80 y la "memoria recuperada" en los '90.

Quizás el caso de histeria colectiva más celebrado por los psicólogos sociales sea el del "anestesista loco". En 1943, en Mattoon, un pueblo de Ilinois, Estados Unidos, una mujer denunció que un desconocido había entrado por su ventana,



DOMOTICA: EL HOGAR DEL FUTURO YA ES UNA REALIDAD

La casa de las vanidades

POR FEDERICO KUKSO

A mediados de los '50, un conjunto de los más variados y –hasta entonces– desopilantes artilugios creados por la mente humana asaltaron como langostas en celo los ambientes de casas y edificios urbanos de unos pocos privilegiados. Vinieron en malón: extrañas cajas eléctricas capaces de mantener a bajas temperaturas todo lo que cruzaba sus puertas, aparatitos de plástico del tamaño de una mano mediante los cuales se podía cambiar mágicamente los canales de la televisión sin sufrir los horrores de levantarse del sillón, dispositivos en forma de pistola que emitían aire caliente, muebles vacíos en donde uno introducía un pantalón sucio y salía otro limpio, jarras productoras de batidos, y así...

La cosa es que despacito y sin que muchos se dieran cuenta, estos chiches modernos, ahora llamados amablemente "electrodomésticos" y que desembarcaron con el propósito de "simplificar la vida", se colaron en el reino de lo privado y lo invadieron a un punto tal que muchos de ellos se camuflan sin llamar la atención en la escenografía doméstica. Y eso que aún no completaron el asalto final: unirse orquestalmente en una red de conexiones aceitadas para funcionar al unísono. Cuando lo hagan, el megaelectrodoméstico resultante se despojará de esta carcasa lingüística y adoptará otro nombre más certero. Mientras tanto, hace uso de apodos provisorios y algo marketineros: es la "casa del futuro", el *smarthome*, la *maison intelligente*.

HOGAR, ELECTRONICO HOGAR

La ciencia, especialidad, o conjunto de corpus teórico que rodea a estas construcciones futuristas –casi calcadas de la película *Volver al Futuro II*– es la "domótica" (del latín *domus*, "casa", y automática), que despuntó tímidamente en Francia allá por los '60 y amaga con ser la estrella de esta anónima década. En verdad, surgió como una necesidad, una manera disciplinada de comprender y aplicar la integración total de aquella miríada de artefactos (heladera, aspiradora, lavarropas, microondas, televisor, videocasetera, DVD, plancha, lavarropa, batidora, y muchos etcéteras) que pululan por la casa, con la electricidad como su sistema nervioso. Y es una arista más de la llamada convergencia electrónica, o sea, la sinergia resultante de poner a actuar en conjunto aparatos heterodoxos. Lo que promete es lisa y llanamente sensacional (para el más cómodo de los haraganes, por supuesto): encender y apagar las luces de una casa con sólo mandar un email, café listo al despertar, la comida hecha y servida apenas uno vuelve del trabajo, adaptar la temperatura ambiente según la temperatura interna del usuario, bajar el volumen de la televisión cuando suena el teléfono, heladeras que controlan la fecha de vencimiento y cuándo se están por acabar los productos.

No hace falta mucha magia sino (mucho) dinero. Es que para tener hoy la casa del mañana, hay que invertir. Bastante: en sensores (oídos, ojos, ymanos de la casa que detectan y reciben la orden del usuario vía voz o a la distancia), "actuadores" (interruptores –algo así como los músculos del inmueble– que activan o desactivan circuitos eléctricos y ejecutan los mandatos del inquilino-amo) y un sistema de control instruido en coordinar las tareas y tomar la decisión correcta en el momento preciso; todo endulzado por la voz melódica de la casa, capaz de dialogar con el usuario (es más: proyectos como el del equipo español de Procesamiento del Lenguaje Natural de la Universidad de Sevilla rozan –seguramente sólo por casualidad– lo que ocurre en la novela *Mona Lisa Overdrive* de William Gibson en donde la casa habla y tiene hasta nombre propio: Angela).

CARCELES DE LATA

Sin dudas, los cultores y arquitectos de estas casas de ensueño fueron de chicos seguidores asiduos de dibujitos animados como *Los Jetson* (o *Los Supersónicos*, versión futurista de *Los Picapiedras*), y ahora son fanáticos devotos de jueguitos electrónicos como el Sim City. Un grupo de ellos es el que diseña actualmente la "House_n" (casa_n), en el Massachusetts Institute of Technology de Estados Unidos, y que avizora un mundo manejado desde el borde de la cama. Todo se hará desde la casa y las calles quedarán vacías, según estos científicos estadounidenses: se podrá comprar, votar, aprender, trabajar, jugar, descansar sin sacarse el pijama. Otro es el hogar pergeñado por los *think tanks* de Microsoft, cuyo lema es "Que no se vea, pero que funcione". Curiosamente, la casa en cuestión se llama "Grace" (en honor de la matemática y militar norteamericana Grace Murray Hopper), y dialoga, sugiere recetas en la cocina, y avisa cuando la tapa del inodoro está sucia.

Lo novedoso del asunto, vale decir, trae una carga de ceguera: promesas tecnológicas que reclaman sumisión, encierro, *desconexión* con el mundo. Cada dispositivo técnico, por más inocente que parezca, oculta *siempre* bajo la manga un doble fondo conductual. Al fin y al cabo, la radio, la televisión, incluso la impávida heladera, alteraron irremediablemente el modo en que las personas entran en contacto unas con otras. Y la "casa del futuro" no se priva tampoco de esta letra chica: ¿qué nuevos cambios inyectará en la sociedad?, ¿cómo se verán afectadas las nociones de espacio y tiempo?, ¿y lo público y lo privado? Mejor saberlo antes de que se corte la luz y la casa idílica se convierta en la casa de los siete infiernos.



SEGUN LA DOMOTICA, LA CASA DEL FUTURO SERVIRA Y HABLARA CON EL "INQUILINO-AMO".

Que las hay...

le había anestesiado las piernas con un misterioso aerosol, y se había ido sin tocarla. Durante las dos semanas siguientes hubo una avalancha de denuncias similares, se formaron piquetes y grupos vecinales de autodefensa que salieron a patrullar las calles, pero la tormenta se disipó repentinamente y el agresor fantasma nunca apareció. A pesar de su efímera vida y su limitado alcance, el "anestesista" reprodujo en escala todo el proceso.

LA MANIA EPIDEMICA

Si la creencia en la magia negra es muy antigua, también lo son la crueldad y la estupidez. Los emperadores paganos de Roma como Tiberio, Claudio y Diocleciano ya mandaban a la hoguera a los presuntos brujos.

Pese a lo que se cree, en los primeros siglos del Medioevo la brujería no fue un tema relevante y sólo hubo escasos casos de persecución. Los eclesiásticos de entonces luchaban contra las supersticiones paganas de los campesinos, que atribuían el granizo y la helada a las brujas y solían quemarlas vivas. En el año 785, el Sínodo de Paderborn se ocupó de condenar esta práctica popular como "supersticiosa".

La ominosa hoguera judicial fue instituida en 1238 por el emperador Federico II para perseguir a los herejes. Al emperador, la brujería no lo preocupaba tanto como la herejía. Los "herejes" de entonces eran los cátaros, que practicaban una religión totalmente ajena a la judeocristiana, y los valdenses, que eran cristianos reformados.

Políticamente, la herejía era el peor de los delitos, porque sus adeptos desconocían tanto al Papado como al Imperio. Federico II no los condenó a la hoguera por motivos teológicos (era conocido como ateo) sino por "lesa majestad". Los herejes eran "subversivos".

Más tarde, después que los herejes fueron exterminados, las brujas pasaron a ser el nuevo chivo emisario, tanto para católicos como para protestantes. España, que permaneció casi al margen de la epidemia de brujería, sufrió la obsesión por la "limpieza de sangre" y la Inquisición buscó sus enemigos entre judíos y musulmanes. El rey Fernando instituyó la Inquisición para llevar a cabo su "limpieza étnica" y sujetó la Iglesia a su política, al punto que en un momento llegó a enfrentar a Roma.

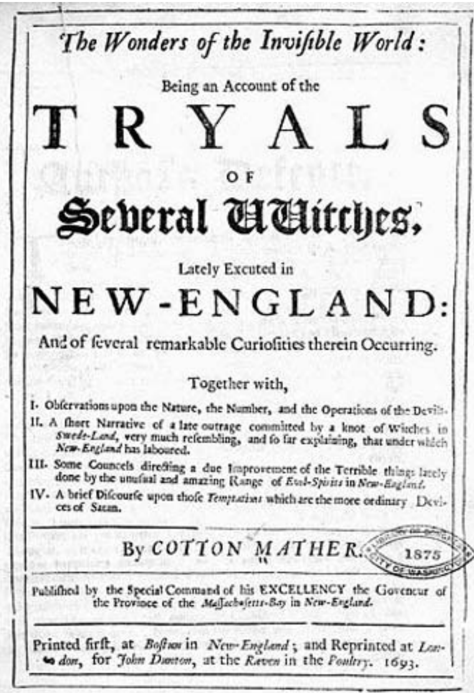
Uno de los últimos remezones de la epidemia ocurrió en Salem (Massachusetts) en 1692, cuando el contacto con el vudú africano de los esclavos reavivó en los colonos puritanos la obsesión por el satanismo.

EL OJO DE LA TORMENTA

La difusión de la manía brujeril fue casi tan veloz y cruenta como la expansión de la peste. Para entender su origen hay que tener en cuenta las terribles condiciones de vida del siglo XIV. Ese fue el siglo que sufrió la Guerra de los Cien Años (1337-1453), la Gran Hambruna (1315-1317) y la Peste Negra (1347-1350). Entonces proliferaban las bandas de vagabundos y saqueadores que seguían a algún profeta espontáneo, como los llamados Pastorcillos, que se dedicaban a matar judíos; o los Flagelantes, que se atormentaban anunciando el fin del mundo.

El contexto cultural era paranoide. Si las cosas estaban tan mal, era porque entre nosotros había traidores vendidos al Demonio. Hacia 1321 había circulado el rumor de una conspiración de leprosos y judíos (*sic*), mandados por los musulmanes a envenenar los pozos de agua.

La llegada de la peste negra pareció confirmar ese clima apocalíptico. La peste mató a casi un tercio de la población europea, y tuvo efectos comparables a los de una guerra nuclear: nuevas hambrunas, locura apocalíptica y la convicción de que sólo el Demonio podía ser el autor de tantas desgracias. La mortandad bajó drásticamente el nivel intelectual y educativo de la población. Las órdenes mendicantes (dominicos yfranciscanos), que luego iban a dar grandes intelectuales y hombres de ciencia, en sus comienzos reclutaban a monjes ignorantes con más fanatismo que discernimiento. Entre ellos estaban los inquisidores que salieron a cazar brujas, cuando la capacidad de los obispos fue excedida.



The Wonders of the Invisible World:

Being an Account of the

TRYALS

OF

Several Witches,

Lately Excuted in

NEW-ENGLAND:

And of several remarkable Curiosities therein Occurring.

Together with,

I. Observations upon the Nature, the Number, and the Operations of the Devils.

II. A short Narrative of a late outrage committed by a knot of Witches in Swede-Land, very much resembling, and so far explaining, that under which New-England has laboured.

III. Some Councels directing a due Improvement of the Terrible things lately done by the unusual and amazing Range of Evil-Spirits in New-England.

IV. A brief Discourse upon those Temptations which are the more ordinary Devices of Satan.

By COTTON MATHER.

1875

Published by the Special Command of his EXCELLENCY the Govenour of the Province of the Massachusetts-Bay in New-England.

Printed first, at Bostun in New-England; and Reprinted at London, for John Dunton, at the Raven in the Poultry. 1693.



LAS BRUJAS TAMBIEN LLEGARON AL CINE: BETTE MIDLER, EN *HOCUS POCUS* (*ABRACADABRA*, 1993).



LA BRUJA MALA DE *EL MAGO DE OZ*.



LA HORCA Y LAS BRUJAS DE SALEM (EE.UU.), 1692.

CREDO COMUN

Sin embargo, la brujería y los aquelarres no fueron un invento de los inquisidores. Antes de que empezaran a perseguirla, la brujería proliferaba en las áreas rurales. Todos creían en la brujería, empezando por los que la practicaban. Quienes iban a los aquelarres estaban convencidos de que sus encantamientos hacían un daño real. Las brujas iban a la hoguera cantando, convencidas de que su amante Satanás las salvaría.

¿Por qué el Demonio pasó a ocupar el centro de la escena, y los eclesiásticos que hasta hacía poco tiempo trataban la brujería como una superstición se obsesionaron con ella? El historiador Franco Cardini propone buscar las causas en la derrota de la "herejía". Los cátaros, que ya se habían expandido por todo el Mediterráneo, fueron víctimas de un genocidio: la Cruzada de los Albigenses. Cuando al mercenario Simón de Montfort, que había sido enviado a aplastarlos, le dijeron que era difícil distinguir a los cátaros de los cristianos, ordenó: "Mátenlos a todos, que Dios sabrá cuáles son los suyos".

Los cátaros creían que este mundo era un desastre porque el Dios de la Biblia no era otra cosa que un Demonio perverso y torpe. Diezmados en combate, sus sobrevivientes fueron mandados a la hoguera por la Inquisición. Algunos cátaros deben haber pensado que, si el Diablo había ganado la guerra, no había más remedio que pasarse a su bando y rendirle culto. Cosas parecidas se han visto en la historia reciente, con muchos militantes izquierdistas que, tras la caída del Muro, pasaron a adorar el capitalismo global.

De hecho, en los primeros aquelarres que se registran, el Diablo aparecía como un hombre enjuto, vestido de negro como un predicador cátaro y era llamado Príncipe de las Tinieblas, como el Satanás de los herejes.

EL MARTILLO DE LAS BRUJAS

Uno de los rasgos más alarmantes de esta histeria es su difusión entre los intelectuales de su tiempo. Gente como Francis Bacon, Erasmo, Boyle y Henry More creyeron en la brujería. Sprenger y Kramer, los autores del *Malleus Maleficarum* (*El martillo de las brujas*) que sirvió como manual inquisitorial, eran dos profesores universitarios.

Sólo Joseph Glainville (de la Royal Society) y el médico Jan Wier se propusieron estudiarla científicamente, a la luz de lo que hoy llamaríamos psicopatología. Pero quien se empeñó en refutar a Wier fue nada menos que Jean Bodin, que para la teoría política es una figura tan importante como Montesquiuieu. Bodin fue quien escribió el tratado *La demonomanía de las brujas* (1580).

Hay que tener presente que la magia y las ciencias ocultas gozaban de gran prestigio entre los humanistas del Renacimiento. Los magos "cultos" habían anunciado que la conjunción de Júpiter y Saturno en Escorpio haría de 1484 un "año admirable". Pero fue todo lo contrario, porque fue en ese año que una bula del papa Inocencio VII desencadenó la cacería de brujas.

Sprenger y Kramer, los dominicos que convencieron al Papa, configuraron de un modo especial la persecución, al hacer de su siniestro libro un catálogo de desviaciones sexuales, lo cual le añadió morbosidad y misoginia. Por si faltaba algo, la leyenda cargó con el componente antisemita, ya que los aquelarres solían ser llamados "sinagogas" y "sabbaths".

¿Qué hacían las brujas? Como su imaginación era limitada, celebraban "misas negras" que eran parodias del ritual católico. Alguien hacía el papel de Satán, aunque a veces era reemplazado por un chivo, un sapo, un perro o un gato. Las brujas usaban afrodisíacos, practicaban la masturbación, el bestialismo y organizaban torpes orgías. De hecho, nada peor de lo que hoy recomiendan los medios; en cuanto a sus maleficios, resultaban inocuos para quien no creía en ellos.

De todos modos, en esos tiempos el hambre era una obsesión más decisiva que el sexo: la utopía de entonces (El País de la Cucaña) era un mundo donde sobraba la comida. Brujas y brujos organizaban comilonas. Se diría que es bastante probable que practicaran el canibalismo, algo que se había hecho bastante común durante las hambrunas.

Los satanistas podían ser reconocidos porque llevaban "la marca del Diablo". Cualquier mancha o irregularidad de la piel podía ser una marca, y el cáncer de piel debe haber enviado a la hoguera a más de uno. Algunas víctimas creían ciegamente en su posesión satánica, pero bajo la tortura cualquiera terminaba por admitirla. Se consideraba que los sospechosos debían probar su inocencia, y era legítimo mentirles, haciéndoles falsas promesas.

EL CIRCULO VICIOSO

El sistema inquisitorial, que se alimentaba del pánico ambiental, tuvo en los inquisidores sus mejores promotores, ya que su acción parecía reforzar los rumores. Siendo intrínsecamente perverso, el sistema crecía en perversión a medida que atraía a todos los resentimientos y odios privados, tal como ocurre en las guerras civiles.

Como era inevitable, pronto aparecieron los falsos brujos y los falsos inquisidores. La hoguera inquisitorial se llevó a la propia Juana de Arco y los cazadores de brujas comenzaron a sospechar unos de otros. La Inquisición española, con su obsesión racista por la "limpieza" y "mala sangre", se encarnizó con judíos y musulmanes: cualquier bígamo era sospechoso de ser mahometano. Terminó por procesar a dos arzobispos, el de Granada y el de Toledo, al poeta Fray Luis de León y a dos místicos, Santa Teresa y San Juan de la Cruz. También persiguió a los partidarios de Raimundo Lulio, quien había propuesto un diálogo filosófico entre las grandes religiones.

En Salem (Estados Unidos), el fenómeno tuvo uno de sus últimos estertores. Los historiadores norteamericanos lo han estudiado a fondo, reconstruyendo los circuitos de acusaciones mutuas. Para vengarse o para salvarse, los sospechosos se acusaban mutuamente, hasta comprometer a sus propios acusadores.

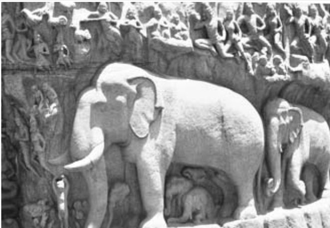
Pero cuando todos se vuelven sospechosos, el sistema comienza a saturarse. Recién entonces hubo quien comenzó a prestar oídos a las aisladas voces de quienes pretendían un acercamiento racional a los hechos.

Todo esto, se dirá, es historia antigua. Pero está en la memoria de la cultura occidental, y hasta permite entender fenómenos más cercanos en el tiempo, que vieron renacer esa patología ahora amplificada con la tecnología de las comunicaciones. El siglo XX ha sido prolífico en inquisiciones y las epidemias fanáticas pueden volver a producirse en cualquier momento. Para no remitirnos al Holocausto, la crueldad y la insensatez que se han visto en los Balcanes, en Ruanda o en la cruzada petrolera de Irak, no prometen nada bueno.

NOVEDADES EN CIENCIA

LO QUE EL TSUNAMI SE OLVIDO

Archaeology Todos coinciden con que el maremoto que salpicó de muerte las costas del Sudeste asiático en diciembre no dejó nada bueno a su paso. Aunque hay quienes se sienten afortunados y no precisamente por haber escapado al encuentro con la fuerza indómita de los tsunamis. Los arqueólogos, dicen, son algunos de ellos. Al fin y al cabo, pasado el temporal se encontraron con que el maremoto les había dejado al descubierto en la playa un regalito: los restos de una antigua ciudad portuaria frente al famoso templo de Mahabalipuram, en el estado de Tamil Naduen, al sur de la India.



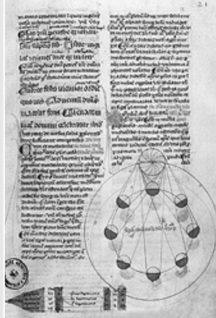
"Las estructuras de roca –según parece del siglo VII– podrían pertenecer a una pequeña ciudad portuaria que con el tiempo fue cubierta por el agua", dijo el doctor indio T. Sathiamoorthy, del Centro de Investigaciones Arqueológicas. Para los científicos es un pequeño tesoro, revelado cuando retrocedió el océano: piezas exquisitamente talladas y estructuras de dos metros de altura.

Según las leyendas que circulan por la zona, hace siglos Mahabalipuram o Mamallapuram era una ciudad tan hermosa que los dioses, celosos, provocaron una inundación que se la tragó en un solo día. También el sitio era conocido por los marinos como las Siete Pagodas, donde seis templos estaban sumergidos en el mar y el séptimo quedaba en pie en la costa.

"Luego del tsunami, algunos habitantes locales vieron muchas pequeñas estructuras e ídolos enterrados en la arena. Los pescadores inmediatamente convirtieron el lugar en un santuario y comenzaron a rezar allí", indicó Sudesh Kumar, miembro del Centro de Investigación Arqueológica de la India. Quizás un consuelo entre tanta muerte y devastación.

FOSIL COPIADO A MANO

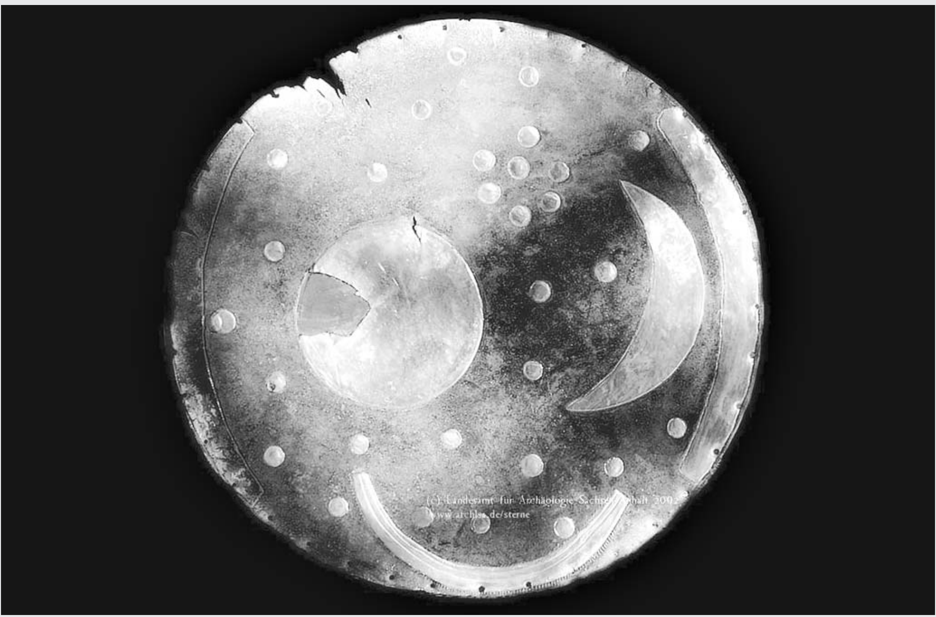
Science A primera vista, los manuscritos pre-aparición de la imprenta en el siglo XV y los fósiles de especies extintas no tienen muchos puntos en común. Ni siquiera se puede hallar entre ellos un vínculo estrecho que los acerque y, de un modo retorcido, los vuelva "parientes". Hasta ahora: un paleontólogo norteamericano acaba de hacer pública una arriesgada hipótesis que compara los escritos históricos con poblaciones de animales desaparecidas, con el fin único de estudiar la evolución de los textos de ciencia en la Edad Media.



"Lo que hice fue tratar cada manuscrito como si fuera un individuo de una población", explicó John Cisne, profesor de Ciencias de la tierra y la atmósfera en la Universidad Cornell, Estados Unidos. Así, y nadando en aguas que le son extrañas, el paleontólogo desempolvó sus libros universitarios y aplicó el llamado "modelo biológico", con el cual se describe la dinámica de una especie animal: sabiendo que los manuscritos se reproducían únicamente gracias al arduo trabajo de los copistas que los salvaban del olvido, Cisne analizó las pequeñas variaciones realizadas por los escribas y las comparó con el proceso de replicación de los organismos vivos. El científico asumió también que cada copia hecha a mano tenía una probabilidad de "dar a luz" (o sea, ser copiada) y una probabilidad de "morir" (ser destruida). Y así como los organismos, dice Cisne, el crecimiento de los textos medievales también goza de un límite. "De vez en cuando, algunos de estos libros carecían de demanda de ser copiados, de la misma manera que a una población de organismos ocasionalmente se le acaba la comida", explicó el paleontólogo.

Cisne sabe que su teoría es un poquito descabellada, pero igual la puso a prueba y examinó como si fuera un fósil un libro de aritmética llamado *De Temperan Ratione* (del Venerable Beda, 673-735), copiado entre los siglos VIII y XVI. Con gran precisión determinó que había sido copiado diez veces y el lapso en que había sido hecha cada reproducción. Eso sí: hasta ahora a Cisne no se le cruzó por la cabeza alquilar una excavadora y salir frenéticamente al campo en búsqueda de manuscritos medievales devorados por la tierra.

IMAGEN DE LA SEMANA



¿Fraude o descubrimiento genial? El disco estelar de Nebra –uno de los objetos más fascinantes para la arqueoastronomía, hallado en 1999 por dos arqueólogos amateurs al este de Alemania– está en el banquillo: el experto Peter Schauer (Universidad Regensburg, Alemania) acaba de poner en duda la autenticidad de este plato metálico de (supuestamente) 3600 años de antigüedad hasta ahora considerado la descripción más antigua del cielo nocturno. Y fue terminante: "Mis colegas no lo quieren creer, pero no es otra cosa más que un fraude; es muy lindo, tiene estrellas y hasta se pueden ver las Pléyades. Pero me temo que igualmente sigue siendo una fantasía".

FINAL DE JUEGO

POR LEONARDO MOLEDO

–Bien –dijo Kuhn–. Roberto Fedorovsky nos envía una respuesta al enigma de la vez pasada: deducir la ley de caída de los cuerpos de Galileo (en el vacío todos los cuerpos caen con la misma aceleración) sin hacer un experimento.

–Sin embargo a mí no me convence –dijo el Comisario Inspector–, porque está usando leyes previas (las de Newton), y sobre todo, la igualdad entre masa inercial y masa gravitatoria, que para la época de Newton era un total misterio.

–Expliquemos qué es eso –dijo Kuhn–, porque muchos de nuestros lectores pueden no estar enterados de esas sutilezas de la física.

–Es simple –dijo el Comisario Inspector–. La masa inercial es la que resiste a la aceleración: acelerar un camión de doble acoplado requiere más fuerza que acelerar una pelota de fútbol, porque el camión tiene más masa. La masa gravitatoria es la que ejerce la fuerza de gravedad. Se trata de fenómenos completamente diferentes, por lo tanto, y la igualdad de ambas era un verdadero misterio. En el siglo XIX, un físico llamado Eötvos o Eotvös –nunca me acuerdo dónde va la diéresis–, se puso a medir con súper precisión ambas, una y otra vez, esperando encontrar alguna diferencia, obviamente sin resultado.

–El misterio duró hasta la teoría de la relatividad general –dijo Kuhn.

–Sí. Por eso, la respuesta de Fedorovsky no convence: necesita la igualdad de las dos masas, que en la época anterior a Einstein sólo se podía obtener por vía experimental.

–Entonces –dijo Kuhn–, sigue en pie el enigma.

–Sigue en pie –dijo el Comisario Inspector–. ¿se puede deducir la ley de Galileo sin soporte experimental?

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Se puede? ¿Y dónde va la diéresis de Eötvos o Eotvös?

Correo de lectores

SIN EXPERIMENTO

Considerando un objeto con masa inercial m(i) y masa gravitacional m(g), sometido únicamente a la acción de la gravedad, la combinación de la segunda ley de Newton y la ley de la gravedad nos proporciona su aceleración de caída como : a = g * m (i) / m(g). En consecuencia, siendo m(i) = m(g), todos los cuerpos, independientemente de sus masas, caerán con la misma aceleración e igual a g.

La equivalencia entre masa inercial y masa gravitatoria había sido detectada por la mecánica clásica que no supo cómo interpretarla ni justificarla. En cambio, es argumento para el tercer postulado de Einstein.

Roberto Fedorovsky

AGENDA CIENTIFICA

EL UNIVERSO DE EINSTEIN

En el marco mundial de la celebración del Año Internacional de la Física, desde el 10 de marzo, todos los jueves del año a las 19 se llevarán a cabo conferencias para todo público en el C. C. Borges. La primera versará sobre "Einstein y Borges" y estará a cargo de Héctor Vucetich (Facultad de Ciencias Astronómicas, Universidad de La Plata, Conicet). Gratis. Viamonte esq. San Martín, 1º piso. Informes: *www.universoeinstein.com.ar*

FRAGMENTOS

RIESGOS EXTREMOS

POR MARTIN REES

El matemático y místico Blaise Pascal propuso un célebre argumento en defensa de una conducta devota: aunque una persona considere extraordinariamente improbable que exista un Dios vengativo, lo racional y prudente es comportarse como si existiese, porque merece la pena pagar el precio (finito) de renunciar a placeres ilícitos en esta vida como "prima de seguro" para protegerse de la probabilidad, por muy pequeña que sea, de algo infinitamente horrible en la otra vida, el fuego eterno del Infierno. Este argumento no goza hoy de mucho crédito, ni siquiera entre los creyentes.

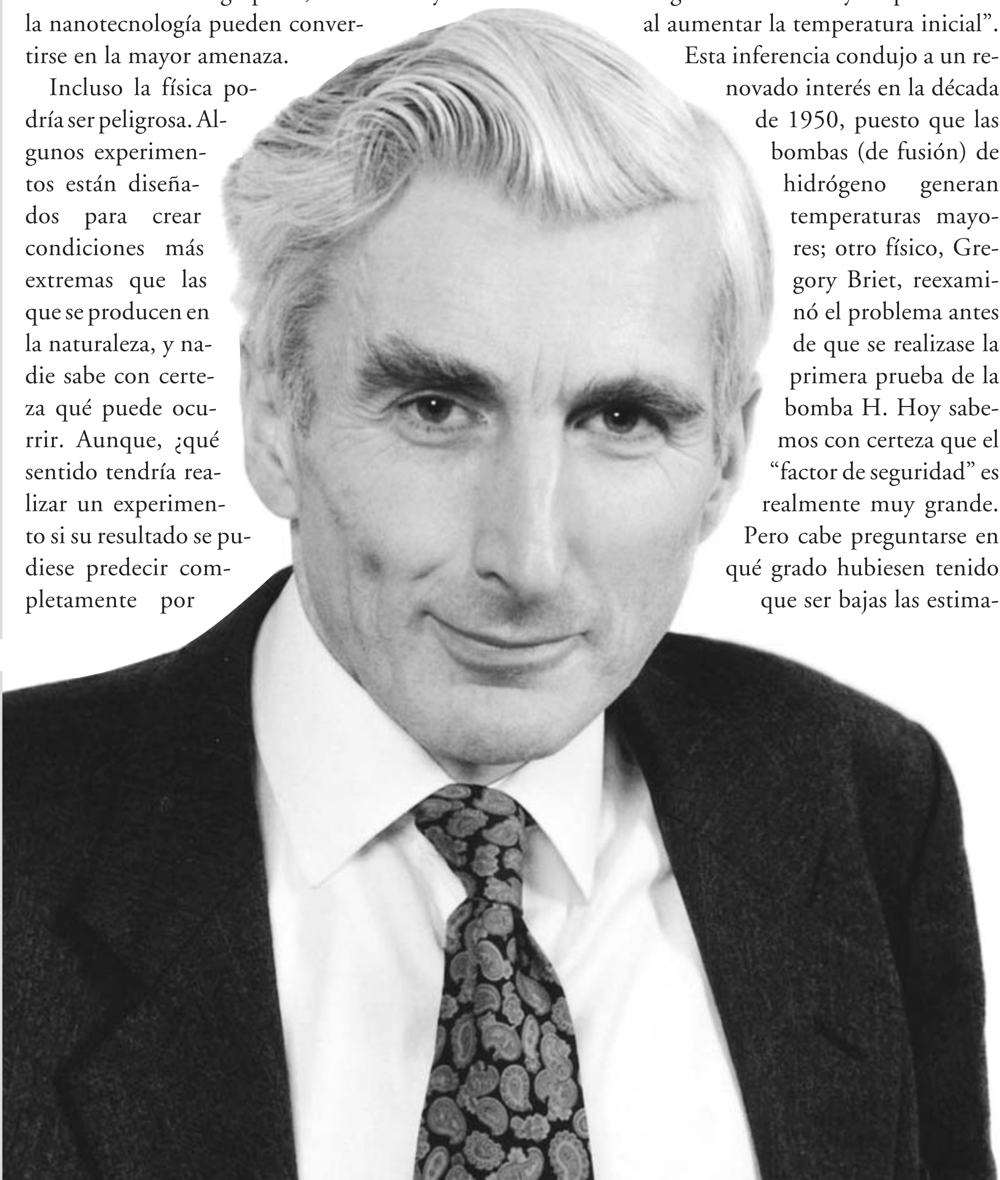
Pero la célebre "apuesta" de Pascal es en realidad una versión extrema del "principio de prevención", un principio de razonamiento que se utiliza con frecuencia en la política ambiental y la sanidad. Por ejemplo, las consecuencias que las plantas y animales modificados genéticamente puedan tener a largo plazo para la salud humana y para el equilibrio ecológico son manifiestamente inciertas: un resultado calamitoso puede parecer improbable, pero no podemos afirmar que sea imposible. Los defensores del principio de prevención insisten en que debemos proceder con cautela, y que es sobre los defensores de la modificación genética sobre quienes recae la responsabilidad de convencernos a los demás de que nuestros temores son infundados, o al menos que los riesgos son tan pequeños que se ven compensados con creces por beneficios concretos y sustanciales. Un argumento análogo es que deberíamos renunciar a los beneficios de un consumo derrochador de energía para reducir así las consecuencias perniciosas del calentamiento global, y especialmente el riesgo pequeño de que sus consecuencias sean mucho más graves de lo que sugieren las "mejores estimaciones".

El precio que se ha de pagar por las inmensas posibilidades de la tecnología es una variedad mayor de desastres potenciales, no sólo por intención malévola, sino también por error involuntario. Son concebibles sucesos que, aunque muy improbables, pueden causar epidemias globales de enfermedades mortales para las que no exista antídoto o que modifiquen irreversiblemente la sociedad. A más largo plazo, la robótica y la nanotecnología pueden convertirse en la mayor amenaza.

Incluso la física podría ser peligrosa. Algunos experimentos están diseñados para crear condiciones más extremas que las que se producen en la naturaleza, y nadie sabe con certeza qué puede ocurrir. Aunque, ¿qué sentido tendría realizar un experimento si su resultado se pudiese predecir completamente por adelantado? Algunos teóricos conjeturan que ciertos tipos de experimento pueden desatar un proceso sin control que destruya no ya a nosotros, sino a la propia Tierra. Un acontecimiento de este tipo sería mucho menos probable que cualquiera de las catástrofes biológicas o nanotecnológicas provocadas por los humanos que nos acechan durante este siglo, y ciertamente menos probable que el impacto de un gran asteroide. Pero si llegara a producirse, sería bajo cualquier concepto peor que la "simple" destrucción de la civilización, o incluso la destrucción de toda la vida humana. Se plantea entonces la cuestión de cómo debemos cuantificar los grados relativos del horror y qué precauciones tenemos que tomar (y quién debe tomarlas) para impedir que se produzcan eventos que quizá tengan una probabilidad infinitamente pequeña, pero que podrían desencadenar un horror "casi infinito". ¿Hemos de renunciar a ciertos tipos de experimentos por la misma razón por la que Pascal recomendaba un comportamiento prudente?



Estas singulares preocupaciones se remontan al proyecto de la bomba atómica durante la Segunda Guerra Mundial. ¿Podemos tener la certeza absoluta, se preguntaron entonces algunos, de que una explosión nuclear no inflamará toda la atmósfera y los océanos? Edward Teller ya consideró esa posibilidad en 1942, y Hans Bethe realizó unos cálculos rápidos que tranquilizaron los ánimos. Antes de que en 1945 se probase en el campo de Trinity, en Nuevo México, la primera bomba atómica, Teller y dos de sus colegas abordaron la cuestión en un informe de Los Alamos. Los autores se centraron en la posibilidad de una reacción sin control con el nitrógeno atmosférico, y escribieron que "el único aspecto inquietante es que el 'factor de seguridad' disminuye rápidamente al aumentar la temperatura inicial".



Esta inferencia condujo a un renovado interés en la década de 1950, puesto que las bombas (de fusión) de hidrógeno generan temperaturas mayores; otro físico, Gregory Briet, reexaminó el problema antes de que se realizase la primera prueba de la bomba H. Hoy sabemos con certeza que el "factor de seguridad" es realmente muy grande. Pero cabe preguntarse en qué grado hubiesen tenido que ser bajas las estimaciones de ese factor disponibles en aquella época para que los responsables de las pruebas de la bomba H hubiesen decidido cancelarlas.

Hoy sabemos con certeza que una sola arma nuclear, por muy devastadora que sea, no puede desencadenar una reacción en cadena que destruya toda la Tierra o su atmósfera. (No obstante, la utilización de los arsenales enteros de Estados Unidos y Rusia podría tener un efecto tan calamitoso como cualquiera de los desastres naturales que cabe esperar que se produzcan en los próximos 100.000 años). En cambio, algunos experimentos físicos realizados por razones de investigación científica pura podrían suponer una amenaza global, o incluso cósmica. Al menos así lo afirman algunos autores. Estos experimentos nos brindan un interesante "caso de estudio" sobre quién debe tomar las decisiones (y cómo) acerca de la conveniencia de prohibir un experimento que con una probabilidad extraordinariamente baja, pero no inconcebible, puede tener resultados catastróficos, sobre todo cuando los más destacados expertos carecen de la suficiente confianza en sus teorías como para ofrecer a la sociedad, con convicción, el grado de tranquilidad que ésta tiene derecho a esperar.

La mayoría de los físicos (y yo me cuento entre ellos) califican estas amenazas de muy, muy improbables. Pero es importante dejar claro el significado de esa calificación. Existen dos significados distintos de probabilidad. El primero, que conduce a una estimación firme y objetiva, se aplica cuando se comprende el mecanismo subyacente, o cuando el suceso que se estudia ha ocurrido muchas veces en el pasado. Por ejemplo, es fácil calcular que cuando se lanza al aire diez veces una moneda no trucada, la probabilidad de obtener diez caras es algo inferior a uno contra mil. La probabilidad de contraer sarampión durante una epidemia también puede cuantificarse porque, si bien no conocemos todos los detalles biológicos de la transmisión del virus, disponemos de datos de muchas epidemias anteriores. Pero existe un segundo tipo de probabilidad que no refleja más que una conjetura basada en información sólida, pero que puede verse modificada a medida que avanzamos en nuestro conocimiento. (Las evaluaciones en diferentes expertos sobre, por ejemplo, las consecuencias del calentamiento global son estimaciones de "probabilidad subjetiva" de naturaleza parecida.)

En una investigación criminal, la policía puede decir que "parece muy probable" o "es altamente improbable" que un cuerpo se encuentre enterrado en un lugar determinado. Estas expresiones reflejan sólo lo que se atreven a conjeturar a la luz de la evidencia disponible. Tras excavar en el lugar, el cuerpo puede aparecer o no, y a partir de entonces la probabilidad es o bien uno o bien cero. Cuando los físicos consideran un acontecimiento que no se ha producido nunca en el pasado, o un proceso que todavía no se comprende plenamente, las valoraciones que pueden ofrecer corresponden a este segundo tipo de probabilidad: se trata de conjeturas basadas en la mejor información disponible, y reforzadas (a menudo muy sólidamente) por teorías bien establecidas pero que en último término sonsusceptibles de ser revisadas a la luz de nuevas evidencias o nuevas hipótesis.

Este fragmento corresponde al libro Nuestra hora final *(Editorial CríticaPlaneta), del cosmólogo inglés Martin Rees (profesor de astrofísica de la Universidad de Cambridge), en el que examina los problemas que afligen en los últimos tiempos a los seres humanos, como el calentamiento global .*